Sensores e Instrumentos
Rua Tuiuti, 1237 - CEP: 03081-000 - São Paulo
Tel.: 11 6942-0444 - Fax.: 11 6941-5192
vendas@sense.com.br - www.sense.com.br

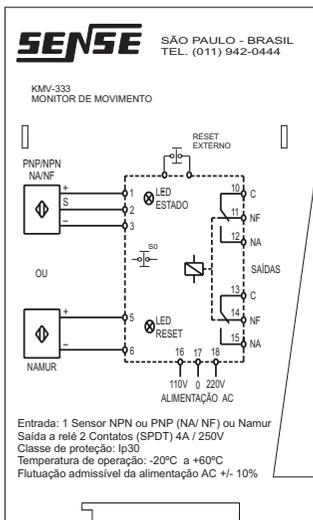
MANUAL DE INSTRUÇÕES

Monitor de Movimento KMV-333/110-220Vca

Fig. 1

Função:

Monitorar queda, parada ou aumento de velocidade em equipamentos tais como: motores, redutores, ventiladores, misturadores, transportadores, agitadores, etc.

Des. 2

Instalação Mecânica:

Para uma perfeita instalação evitando problemas futuros deve-se seguir um dos metodos abaixo:

Instalação por Trilho:

Siga os prcedimentos abaixo:
1º Encaixe a pare inferior da fonte (face que não possui trava), na parte superior do trilho (fig.3).

Fig. 3

2º Abaixe a parte inferior até que ela encaixe no trilho (fig.4).

Fig. 4

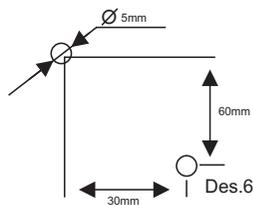
3º Gire a lingueta para a direita até o final e certifique-se que esteja bem fixada (fig.5).

Fig. 5

Nota: Recomendamos a instalação de batentes para que o monitor não escorregue no trilho.

Instalação por Parafusos:

Fazer dois furos de 5mm conforme desenho.

Des.6

Utilize dois parafusos de cabeça cilidrica de fenda ou philips M4, sendo que o comprimento depende da espessura da chapa que o monitor for instalado.

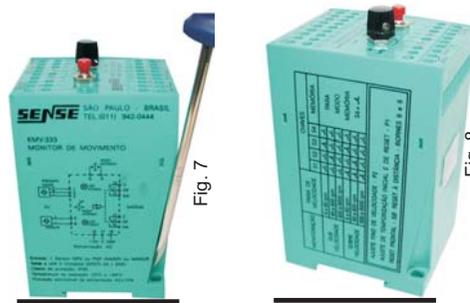



Fig. 7

Fig. 8

Atenção: Na instalação por parafusos deve-se tomar cuidado com o alinhameto correto do monitor.

Instalação Elétrica:

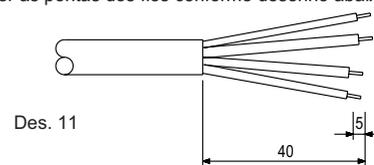
Está unidade possui 18 bornes conforme tabela abaixo:

Borne	Descrição
1	Entrada positiva para sensor tipo NPN ou PNP
2	Entrada para chaveamento sensor tipo NPN ou PNP
3	Entrada negativa para sensor tipo NPN ou PNP
5	Entrada positiva para sensor tipo Namur
6	Entrada negativa para sensor tipo Namur
10	Contato comun do relé
11	Contato NF do relé
12	Contato NA do relé
13	Contato comun do relé
14	Contato NF do relé
15	Contato NA do relé
16	Ligação 110 Vca
17	Neutro
18	Ligação 220 Vca

Tab.10

Preparação dos Cabos:

Fazer as pontas dos fios conforme desenho abaixo:

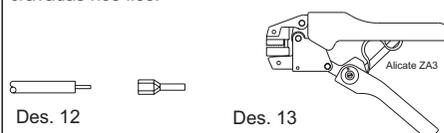
Des. 11

Cuidado ao retirar a capa protetora para não fazer pequenos cortes nos fios, pois poderá causar curto-circuito entre os fios.

Procedimentos:

Retire a capa protetora, coloque os treminais e prense-os, se desejar extanhe as pontas para melhor fixação.

Terminais:

Para evitar mau contato e problemas de curto-circuito aconselhamos utilizar terminais pré-isolados (ponteiras) cravadas nos fios.

Alicate ZA3

Des. 12 Des. 13

Instalação dos Cabos:

Siga corretamente os procedimentos de preparação dos cabos em seguida introduza os terminais no monitor apertando com uma chave de fenda.

Fig. 14

Confira se está bem firme, puxando levemente os fios verificando se estão bem conectados ao borne.
Nota: Utilize chave de fenda adequada e não aperte demasiadamente para não destruir o borne.

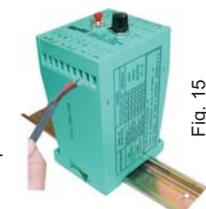



Fig. 15

Sensor de Proximidade:

O transdutor de velocidade, que tem por finalidade converter o movimento mecânico (rotação, oscilação, etc.) em um sinal que o monitor possa interpretar, normalmente é executado por um sensor de proximidade.

Conexão dos Sensores:

A unidade possui entradas para os tipos mais comuns de sensores de proximidades mais comuns: NPN, PNP e Namur, podendo ainda utilizar sensores a fios tipo N4 ou N5 ou ainda um contato mecânico.

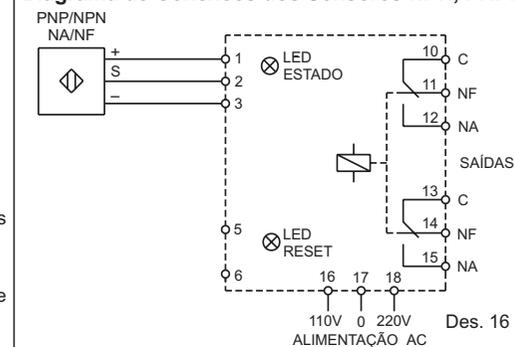
O que é NPN?

São sensores que possuem no estágio de saída um transistor que tem função de chavear (ligar ou desligar) o terminal negativo da fonte.

O que é PNP?

São sensores que possuem no estágio de saída um transistor que tem como função chavear (ligar ou desligar) o terminal positivo da fonte.

Diagrama de Conexões dos Sensores NPN, PNP:

Des. 16

Nota: Quando utilizar sensores a 4 fios, você pode escolher pela saída NA ou NF do sensor, configurando inclusive o relé para operar normalmente energizado com o sensor desacionado (saída NF) e lembre-se de isolar a saída não utilizada.

Contato Mecânico:

Os contatos mecanicos ou os sensores de proximidade a dois fios podem ser conectados nos bornes: 1 (positivo) e 2 retorno do sinal.

Cor de Fios dos Sensores:

As cores dos fios dos sensores são normalizadas internacionalmente e a sua função está indicada na tabela abaixo:

Cor	Função
Marrom	Positivo
Azul	Negativo
Preto	NA
Branco	NF

Tab. 17

Nota: Quando utilizar sensores a 4 fios, você pode escolher pela saída NA ou NF do sensor e lembre-se de isolar a saída não utilizada.

3000000066B - 12/2003

Capacidade de Alimentação:
A unidade possui internamente uma fonte de alimentação composta por um transformador, retificadores e filtros.

Tensão de Alimentação:
Nominalmente o transdutor fornece 26 Vcc, mas a tensão de saída é função da corrente consumida pela carga e da tensão CA da rede elétrica.

Em casos extremos com o controlador em vazio a tensão pode chegar proximo de 30Vcc (dependendo da rede elétrica) e em condições de plena carga com a rede CA abaixo do nominal a tensão pode chegar proximo a 15Vcc.

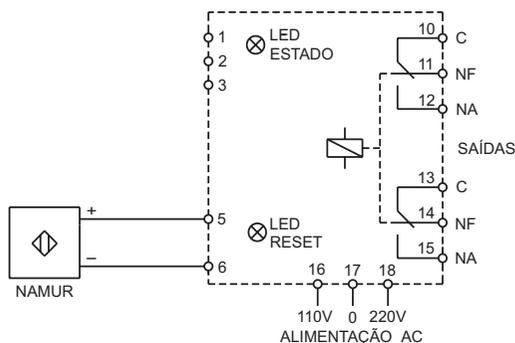
Cuidado: Como o controlador não possui circuito de proteção contra curto-circuito e caso isto ocorra por um período prolongado (sob os bornes de alimentação dos sensores), haverá rompimento do fusível interno, evitando assim a queima do transformador.

Capacidade de Corrente:
A unidade pode fornecer até 80 mA, verifique se é sufiente para alimentar o sensor utilizado, e nunca ultrapasse esse valor pois haverá forte redução da tensão de saída e poderá inclusive queimar o fusível de proteção.

O que é Namur?
Semelhante aos sensores convencionais diferenciando-se apenas por não possuir o estágio de saída com um transistor de chaveamento. Aplicado tipicamente em atmosferas potencialmente explosiva.

Atenção: Apesar da unidade possuir entrada para sensor Namur, este equipamento não é intrinsicamente seguro, impossibilitando a instalação do sensor em área classificada.

Funcionamento:
O circuito consome uma corrente de aproximadamente 3mA quando desacionado, e com aproximação do alvo metálico o consumo de corrente cai para 1mA.

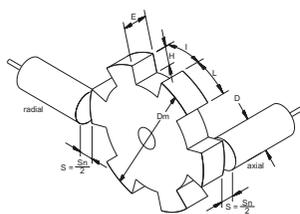
Diagrama de Conexão Sensor Namur:

Des.18

Construção da Roda Dentada:
A construção da roda dentada está normalizada internacionalmente, pois os sensores de proximidade indutivos utilizam-a para determinar sua resposta em frequência.
Abaixo é ilustrado a montagem dos sensores na roda, bem como suas dimensões mínimas:

Dimensões da Roda:

$L \quad E \quad D$

$I \quad 2 \times L$

$Dm \quad \frac{L \quad I}{} \quad N$

Des.19

Cálculo da frequência de acionamento do sensor:
Verifique se o sensor de proximidade pode suportar a máxima frequencia calculada abaixo:

$$F \quad \frac{R \times N}{60} \quad f \text{ max. do sensor}$$

Onde: R = N de rotação por minuto
N = número de dentes da roda

Exemplo de Cálculo de Velocidade:
Supondo que um equipamento atinja até 320 rotações por minuto, e utiliza uma roda dentada com 6 dentes, qual a frequência máxima de operação ?

$$F \quad \frac{R \times N}{60} \quad \frac{320 \times 6}{60} \quad 32Hz$$

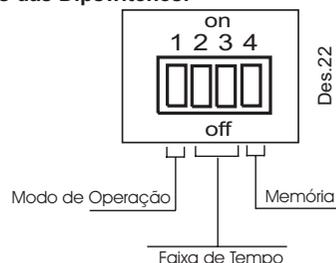
Dipswitches de Programação:
Com o auxílio de uma chave de fenda retire a tampa protetora das dips (localizada na lateral da unidade).

Fig.20

1º Encoste a chave de fenda entre a tampa e a caixa empurre para cima.

2º Utilize uma chave de fenda com ponta bem fina e configure as dips de acordo com a função desejada.

Fig.21

Detalhes das Dipswitches:

Des.22

Programação:
A tabela abaixo resume as posições das chaves de programação dependendo das funções.

Monitor de Movimento		
Modo de Operação S1	Faixa de tempo S2 S3	Memória S4
S1 on — Sobre velocidade	S2 off, S3 off — A-600 a 6000rpm	com memória (S4 on)
S1 off — Sub velocidade	S2 on, S3 off — B-60 a 600rpm S2 off, S3 on — C-6 a 60rpm	sem memória (S4 off)
Temporização inicial — 1 a 30s	ajuste de velocidade — P2	reset — local / remoto

Tab.23

Sobrevelocidade:
Esta função é programada posicionando-se a chave S1 na posição ON, sendo normalmente utilizada para detectar situações de aumento de velocidade, como por exemplo: em linhas de transportadores, agitadores, etc.
Sempre que a velocidade ultrapassa o valor pré-programado o relé de saída é **desenergizado**, retornando ao normal quando a velocidade cair novamente, operação sinalizada por um led vermelho montado no painel frontal da unidade.

Subvelocidade:
Utilizado para detectar situações anormais em equipamentos rotativos, tais como: agitadores, bombas, misturadores, etc: além de ser empregado para detectar quebra de eixos em motores, redutores, ventiladores, etc.
Neste modo, que é obtido posicionando a chave S1 na posição OFF, o relé de saída **desenergiza-se** quando a velocidade cair abaixo do valor pré-programado, retornando ao nomal quando a velocidade aumentar novamente, operação sinalizada com um led vermelho montado no painel frontal da unidade.

Temporização Inicial:
Quando se seleciona a função de subvelocidade, automaticamente é ativado o circuito de temporização inicial que tem como função inibir o funcionamento do instrumento, mantendo o relé de saída energizado até que o equipamento controlado vença a inércia inicial e atinja a velocidade normal de operação.
Esta temporização é sinalizada com um led amarelo posicionado no painel frontal do instrumento.
Este período inativo, pode ser ajustado dentro da faixa de 1 a 30 segundos, através de um potenciômetro (P1) instalado na face lateral da caixa, junto as chaves de programação.

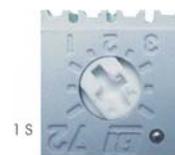
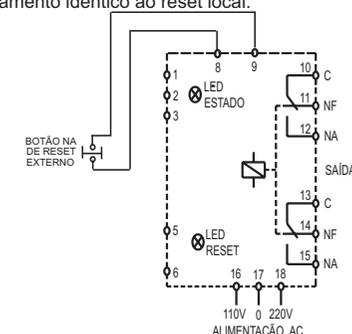



Fig.24

Reset Local:
A temporização inicial é ativada no momento que se energiza o aparelho, sendo possível ainda, acioná-la posteriormente através do botão de reset instalado no painel frontal do instrumento.
Com o botão do reset precionado o relé de saída permanece energizado, após ser solto (abertura do contato) inicia-se a contagem da temporização inicial que posteriormente libera o relé de saída.

Fig.25

Reset Remoto:
É possível ainda ativar o reset por um circuito de intertravamento ou uma botoeira externa (contato NA de impulso), através do bornes 8 e 9 do instrumento, com funcionamento idêntico ao reset local.

Des.26

Faixas de Operação:
A unidade pode monitorar rotações de 6 a 6000rpm (ou movimentos de 0,01 a 10 segundos), divididos em três faixas programáveis através das chaves S2 e S3, conforme ilustra a tabela abaixo:

Faixa	Rotação	S2	S3
A	600 a 6000rpm	off	off
B	60 a 600rpm	on	off
C	6 a 60rpm	off	on

Tab.27

Observe que esta rotação não é a rotação nominal ou máxima do equipamento, mas a rotação que se deseja monitorar.
Como exemplo podemos monitorar a velocidade de um agitador que em operação normal trabalha a 320rpm, mas se por algum motivo o fluido agitado aumentar sua densidade provavelmente a rotação cairá abaixo de 280rpm, velocidade que o monitor deve ser programado para gerar o alarme.

3000000066B - 12/2003

Função Memória:

É implementada posicionando a chave S4 na posição ON. Tem como função travar o relé de saída desacionado quando ocorrer alguma anomalia, obrigando, desta forma, o operador a acionar o botão reset (local ou remoto).

Tempo de Resposta:

O tempo de resposta é o tempo necessário para a unidade detectar a sobre ou subvelocidade expresso pela fórmula abaixo:

$$t \quad \frac{60}{RxN}$$

t - tempo de resposta em segundos
R - velocidade em rotações por minuto
N - número de pulsos por rotação (ou seja, número de acionadores)

É importante lembrar que quanto maior for no número de pulsos fornecidos, menor será o tempo que o aparelho levará para indicar a anormalidade na velocidade do equipamento monitorado, como exemplo determinamos abaixo o tempo de resposta para detectar a queda de rotação abaixo de 20 rpm:

A - Utilizando roda dentada de 6 dentes:

$$t \quad \frac{60}{R \; x \; N} \quad \frac{60}{20 \; x \; 6} \quad 0{,}5s$$

B - Sem roda dentada, utilizando um came.

$$t \quad \frac{60}{RxN} \quad t \quad \frac{60}{20x1} \quad 3s$$

Escolha da Faixa:

A tabela 28 ilustra a rotação de detecção, que não deve ser confundida com a rotação nominal do equipamento. Exemplo: um equipamento que opera com rotação de até 3200rpm, mas queremos detectar quando a velocidade cai abaixo de 200rpm, devemos então utilizar a faixa B.

Importante: A tebela 28 ilustra as rotações considerando apenas um pulso por rotação, se uma roda dentada for utilizada, deve se calcular a velocidade considerando o número de dentes da roda.

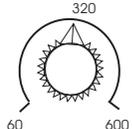
Se no caso anterior, o eixo possuísse 6 cames, a rotação de detecção passaria de 200 para 6 x 200 totalizando 1200 rpm, portanto deveríamos utilizar a faixa A do instrumento.

Desta forma, podemos também utilizar o equipamento para monitorar rotações abaixo de 6 rpm, simplesmente fornecendo um número de pulsos sufuciente para cair em uma das faixas.

Detalhe do Potenciômetro:

Uma vez determinada a faixa de rotação adequada, deve-se ajustar a rotação dentro da faixa, atuando-se no potenciometro de velocidade (P2) instalado no painel frontal.

Des.28

Como exemplo, se a aplicação requer um ajuste para 320 rpm, utiliza-se a faixa B com as dipswitch S2 em ON e S3 em OFF, para a faixa de 60 a 600 rpm.

Para se ajustar o valor de 320 rpm dentro da faixa, posiciona-se o potenciômetro proximo ao centro da escala, pois 320 rpm está próximo da metade de 600 rpm.

Teste de Funcionamento:

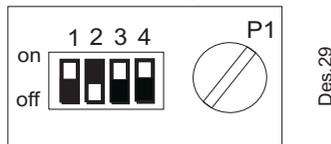
Para simular os ajustes necesários iremos supor a utilização de um sensor indutivo tipo PNP - NA, para detectar a queda de velocidade abaixo de 320 rpm, em um equipamento que opera normalmente a 680 rpm.

Não utilizar a função memória e supor que o tempo que o equipamento monitorado leva para atingir a sua rotação normal é de 20s, e o sensor indutivo está equipado com uma roda dentada de 3 dentes. Verificar ainda qual o tempo de resposta do instrumento.

Os ajustes podem ser realizados de duas formas:

Procedimento de Ajuste em Campo:

- Alimente a fonte, nos bornes 16 e 17 para 110 Vca, ou nos bornes 17 e 18 para 220Vca.
- Conecte o sensor de acordo com o diagrama de conexões.
- Posicione as chaves conforme a figura abaixo:

Des.29

- Para o nosso exemplo com setpoint de 320rpm, deve-se posicionar as chaves dip S2 em ON e S3 em OFF, programando a unidade para a faixa de 60 a 600 rpm.
- Pocisione a chave S1 em OFF para selecionar o modo subvelocidade.
- Posicione a chave S4 na posição OFF para desativar a função memória.
- Posicione o potenciômetro de temporização inicial (P1) próximo a 2/3 de seu curso para os 20 segundos.
- Posicione o potenciômetro de velocidade (P2) próximo ao meio de sua escala (aproximadamente 320 rpm).
- Antes de acionar o equipamento monitorado, deve-se precionar o botão de reset local para que o circuito de temporização inicial comece a contagem.

320
60 600
Des.30

- Em seguida acione o equipamento controlado em sua velocidade normal de operação, no exemplo 680 rpm.
- A temporização inicial permanece acionada até que o equipamento monitorado atinja a sua velocidade normal (tempo ajustado em P1), confira e reajuste se necessário.
- Diminua a velocidade do equipamento monitorado para 320rpm observando o acionamento do led vermelho que indica a queda de velocidade, voltando ao normal assim que a velocidade aumentar novamente.
- Verifique o tempo de resposta utilizando a fórmula a seguir.

Cálculo do Tempo de Resposta:

$$t \quad \frac{60}{RxN} \quad t \quad \frac{60}{320x3} \quad 0{,}06s$$

Procedimento de Ajuste em Laboratório:

- Alimente a fonte, nos bornes 16 e 17 para 110 Vca, ou nos bornes 17 e 18 para 220 Vca.
- Conecte um gerador de funções (onda quadrada de 12 vpp) nos bornes 2 e 3.
- Posicione as chave conforme a figura abaixo:

Des.31

- Para nosso exemplo com setpoint de 320 rpm, deve-se posicionar as chaves dip S2 em ON e S3 em OFF programando a unidade para a faixa de 60 a 600 rpm.
- Posicione o potenciômetro de temporização inicial (P1) próximo a 2/3 de seu curso para os 20 segundos
- Posicione o potenciômetro de velocidade (P2) após o meio de sua escala (aproximadamente 320 rpm).
- Programe a unidade para subvelocidade, S1 em OFF.

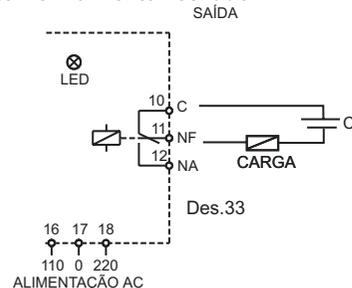
320
60 600
Des.32

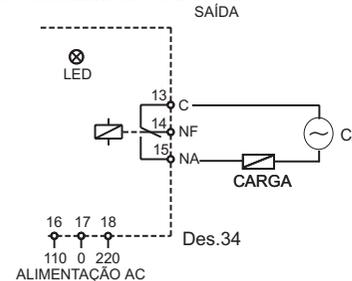
- Antes de ajustar a frequência deve-se precionar o botão de reset externo para que o circuito de temporização atue.
- Ajuste a frequência do gerador correspondente a máxima velocidade, no exemplo 680 rpm, ou seja 680/60 = 11,33 Hz.
- A temporização inicial permanece acionada até o fim do tempo ajustado no potenciômetro P1, no exemplo 20s.
- Diminua a frequência do gerador verificando o acionamento do led vermelho indicando a queda de velocidade.

Conexão da Carga:

A carga deve ser ligada aos bornes do relé podendo ser: NA ou NF basta selecionar nos bornes a função desejada.

Contato Normalmente Fechado:

Des.33

Contato Normalmente Aberto:

Des.34

Capacidade dos Contatos de Saída:

Verifique se a carga não exede a capacidade máxima dos contatos apresentada na tabela abaixo:

Capacidade	CA	CC
Tensão	250Vca	100Vcc
Corrente	5A Vca	5A @ 30Vcc
Potência	1250 VA	150W

Tab.35

Normalmente a conexão de mortores, bombas, lâmpadas, reatores, devem ser interfaceadas com uma chave de nível magnética adequada.

Importante: Caso a capacidade de chaveamento dos contatos for exedida, irá danificar permanentemente a unidade.

Conexão de Alimentação:

A unidade pode ser alimentada em:

Tensão	Bornes	Consumo
110 Vca	16 e 17	0,77VA
220 Vca	17 e 18	1,82VA

Tab.36

Nota: Recomendamos utilizar no circuito elétrico que alimenta a unidade uma proteção por disjuntor ou fusível.

Cuidado: A ligação feita de modo incorreto, poderá danificar permanentemente o monitor.

Dimensões Mecânicas:

Des.37

3000000066B - 12/2003